

PAT-NO: JP402255265A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02255265 A
TITLE: PRODUCTION OF PISTON FOR INTERNAL COMBUSTION
ENGINE
PUBN-DATE: October 16, 1990

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
KUDO, MASAOKI
ARIJI, HIROSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
IZUMI IND LTD N/A

APPL-NO: JP01074359
APPL-DATE: March 27, 1989

INT-CL (IPC): B22D019/00, B22D019/08 , F02F003/00 , F02F003/22
US-CL-CURRENT: 164/340

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the accident that supporting pins are broken by the pressure of a molten metal by executing a pressurized casting while holding a meltable core by a supporting means and preform held by dies.

CONSTITUTION: The meltable core 20 is imposed and disposed on the preform 19 for reinforcing the prescribed section in the dies 15, 16. The molten metal 25 is poured into the dies 15, 16 to combine the preform 19 by the pressurized casting. The core 20 embedded by the casting is dissolved to internally form a cavity for cooling after the casting. The pressurized casting is thereupon

executed while the core 20 is held by the supporting means
(supporting ring) 21
and the preform 19 held by the die 15. The supporting means is
constituted of
the ring made of a molding of a porous material. The holes by the
supporting
pins are eliminated in this way.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

----- KWIC -----

Current US Cross Reference Classification - CCXR

(1):

164/340

⑫ 公開特許公報(A) 平2-255265

⑪ Int. Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)10月16日

B 22 D 19/00
19/08
F 02 F 3/00
3/22

U 7011-4E
D 7011-4E
G 7708-3G
A 7708-3G

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全7頁)

⑭ 発明の名称 内燃機関用ピストンの製造方法

⑮ 特 願 平1-74359

⑯ 出 願 平1(1989)3月27日

⑰ 発 明 者 工 藤 正 明 埼玉県熊谷市大字村岡391番地-8

⑱ 発 明 者 有 路 博 埼玉県川越市大字大中居620番地 イズミ工業株式会社
内寮

⑲ 出 願 人 イズミ工業株式会社 埼玉県川越市大字大中居620番地

⑳ 代 理 人 弁理士 松 村 修

明 細 書

1. 発明の名称

内燃機関用ピストンの製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 所定の部位を補強するためのプリフォーム上に可溶性中子を配置して金型内に配し、溶湯を前記金型内に注入して前記プリフォームを加圧鋳造により複合するとともに、鋳造後に鋳包まれた前記可溶性中子を溶解して内部に冷却用空洞を形成するようにした方法において、前記可溶性中子を前記金型によって保持される支持手段と前記プリフォームとによって保持しながら加圧鋳造することを特徴とする内燃機関用ピストンの製造方法。

2. 前記支持手段が多孔性材料の成形体から成る支持リングであって、このリングの空孔部に鋳造時に溶湯を浸透させ、ピストン中に一体に複合させるようにしたことを特徴とする請求項第1項に記載の内燃機関用ピストンの製造方法。

3. 前記多孔性材料が発泡金属であることを特徴とする請求項第2項に記載の内燃機関用ピストンの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は内燃機関用ピストンの製造方法に係り、とくに可溶性中子を用いて内部に冷却用空洞を形成するようにしたピストンの製造方法に関する。

【発明の概要】

冷却用空洞を形成するための塩中子等の可溶性中子をトップリング溝、燃焼室の周縁部等の所要の部位を補強するための例えばセラミックファイバから成るプリフォーム上に配置し、しかも金型によって保持されている多孔性材料の成形体、例えばニッケルセルメット等の金属発泡体の支持リングによって可溶性中子が鋳造中に移動しないように保持し、この状態において金型内にアルミニウム合金の溶湯を注入して加圧鋳造を行なうよう

にしたものであって、金型側に可溶性中子を押えるための支持ピンを設けずに鋳造を行なうようにしたものである。

【従来の技術】

例えば特開昭62-10457号公報に開示されているように、直噴型ディーゼルエンジンのシリンダ内に組込まれるピストンは、その内部であって頂部側の部分に冷却用空洞を備えるようにしている。このような冷却用空洞には下方からオイルが噴射され、冷却用空洞内を循環することによって熱を奪うようにしている。すなわち高い熱的な負荷を受けるとくにピストンの頂面側の部分を冷却用空洞内を循環するオイルによって冷却するようにしている。

このようなピストンを鋳造する場合には、従来は第10図に示すようにリング状の可溶性中子1を複合強化用プリフォーム5上にセットし、この可溶性中子1が鋳造時に溶湯の浮力によって浮いたり移動しないようにパンチ型3に固定した支持

ピン2によって保持していた。そしてこの金型4のキャビティ内にアルミニウム合金の溶湯を注入して加圧することにより、高圧鋳造の方法によってピストンが成形されるようになっていた。

あるいはまたピストンの頂面に形成される燃焼室の縁部を補強するプリフォーム上に可溶性中子を載置するようにしていた。すなわち第11図に示すように、ピストンを成形するための金型4の底部の突部の周縁部にセットされているプリフォーム5上に可溶性中子1を載置するようにし、この可溶性中子1を上方からパンチ型3によって支持ピン2を介して押えるようにしていた。そしてこの場合においても金型4のキャビティ内にアルミニウム合金の溶湯を注入して加圧することにより、ピストンが鋳造されるようになっていた。このようなピストンは、鋳造後に支持ピン2を抜いた後に形成される穴をドリル加工し、この穴を通してピストン内に水を注入することにより、上記可溶性中子1を溶解して冷却用空洞を形成するようにしていた。

【発明が解決しようとする問題点】

従来のこのような冷却用空洞を有するピストンの製造方法によれば、可溶性中子1を支持する支持ピン2が加圧鋳造の際における溶湯の圧力と溶湯の凝固収縮に伴って生ずる曲げ応力を繰返し受けるために破損することがあった。このような破損を防止するためには、支持ピン2を必要以上に太くしなければならなかった。また支持ピン2の位置が悪いと、パンチ型3の製作に工数がかかる欠点があった。

また第10図あるいは第11図に示すような金型によって鋳造されたピストン6は、その下面に臨む凹部7に第9図に示すような支持ピン2を受ける支持座8が形成されるとともに、支持座8にはそれぞれ支持ピン2を抜去った後のピン穴9が形成されることになる。第9図の例は2本の支持ピン2を用いたピストンであって、この場合には中心に対して互いに対称な位置にある一対のピン穴がドリル加工されて円形孔10、11が形成さ

れるようにしている。これらの円形孔10、11がそれぞれオイル入口孔およびオイル出口孔を構成することになる。ところが支持ピン2を抜いた後に残る2本のピン穴9については、このまま放置するとオイルが漏れて冷却効果を損うことになる。そこで鋳造後にこのようなピン穴9をプラグによって塞ぐようにしていた。従ってプラグを必要とするばかりでなく、加工工数が増大する欠点があった。

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであって、金型内において補強用のプリフォーム上に載置された可溶性中子を押えるための支持ピンを必要とせず、また支持ピンを受けるための支持座やピン穴が残らないようにした内燃機関用ピストンの製造方法を提供することを目的とするものである。

【問題点を解決するための手段】

本発明は、所定の部位を補強するためのプリフォーム上に可溶性中子を載置して金型内に配し、

溶湯を前記金型内に注入して前記プリフォームを加圧鑄造により複合するとともに、鑄造後に鑄包まれた前記可溶性中子を溶解して内部に冷却用空洞を形成するようにした方法において、前記金型によって保持される例えば発泡金属成形体から成る支持リング等の支持手段を設け、前記プリフォーム上に載置されている前記可溶性中子を前記支持手段によって溶湯が金型内に注入されたとき可溶性中子が浮力によって浮いたり移動しないように保持しながら加圧鑄造し、鑄造後に上記支持手段がピストン材料と一体的に複合されるようにしたものである。

【作用】

従って可溶性中子を金型内に配置されているプリフォーム上に載置するとともに、この可溶性中子を上から支持手段によって支持して保持することが可能になり、金型側に可溶性中子を押えるための支持ピンを必要としなくなる。この支持手段は例えば多孔材料から構成され、その空孔部に溶

リフォーム19は多孔性金属焼結体をリング状に成形したものであって、例えばトップリング溝の部分を増強するためのものである。このプリフォーム19は内側に可溶性中子を受ける凹み部23を設け、ここに可溶性中子を嵌込む。この食塩から成る可溶性中子20を後から水で溶解すると、ピストンの内部に冷却用空洞が形成されるようになっている。

そして可溶性中子20の上に支持リング21を配置し、下型15と筒型16によって固定する。押圧リング21は第6図に示すように多孔性材料の形成体で、例えば住友電気株式会社製のニッケルセルメットから構成されるとともに、中心側の開口部に突出するように4個の支持片34を備えるようになっており、これらの支持片34によって可溶性中子20が上方に移動しないよう保持するようにしている。すなわち可溶性中子20はプリフォーム19の凹み部23と支持リング21とにより上下左右の移動が阻止されるため、鑄造中の溶湯の移動や浮力によってその位置が変らなく

湯が加圧により浸透するためにピストン本体と一体的に複合されることになり、ピストンの運転中に脱落することがない。また支持ピンを使用しないために、余分な穴があかなくなるので後でこの穴を塞ぐ必要もなくなり、ピストンの潤滑油による冷却効果も高まる。

【実施例】

第1図は本発明の一実施例に係る内燃機関用ピストンの製造方法に用いられる金型を示すものであって、この金型は下型15と、この下型15上に重ねて配置される筒型16と、筒型16内に挿入され、ピストンの内部に凹部を形成するためのパンチ型17とを備えている。下型15の内側の中央部には突部18が形成されており、この突部18によってピストンの頂面に燃焼室を形成するようにしている。

このような金型を用いて冷却用空洞を内部に備えるピストンを加圧鑄造する場合には、下型15の内側の周縁部にプリフォーム19を配する。プ

なる。なお支持リング21は第1図に示すように、下型15の上側の段部22に保持されるようになっている。

このように金型内にプリフォーム19と可溶性中子20とを配置するとともに、可溶性中子20を支持リング21によって押えた状態において、金型のキャビティ内にアルミニウム合金の溶湯を注入する。そして図外の加圧手段によってアルミニウム合金を加圧しながら固化させることにより、第4図および第5図に示すようなピストン26が得られることになる。ピストン26は上記金型の突部18によってその頂部に燃焼室27が形成されている。またピストン26は鑄造後に機械加工によって外周面に3本のリング溝28、29、30が形成されるようになっている。そして1番上側のトップリング溝28については、上記プリフォーム19によって補強されるようになっている。

しかもピストン26は、その鑄造後に第5図に示すように、下側から軸線方向とほぼ平行に一对の円形孔31、32を形成する。これらの円形孔

31、32は上記可溶性中子20に至る深さとする。そしてこれらの円形孔31、32を通して内部に水を噴射して注入する。すると水によって可溶性中子20が溶解され、第4図に示すように燃焼室27の外周側に臨むように冷却用空洞33が内部に形成されることになる。このようなピストン26がエンジンに組込まれると、上記円形孔31、32がそれぞれ冷却油注入口および冷却油注出口を構成することになり、これらの注入口31および注出口32を通して冷却用空洞33内に冷却油が循環することになる。従ってとくにピストン26の頂面側の部分がオイルで冷却されることになる。

このようなピストン26によれば、とくにその冷却用空洞33を形成するための可溶性中子20が金型内においてプリフォーム19上に設置されるとともに支持リング21によって押えられるようになっている。従って可溶性中子20を押えるための支持ピンが必要でなくなり、これによって圧力に耐えられずに支持ピンが破損する事故を防

しい。また支持リング21の内周面の所定の位置、例えばその円周方向の4箇所にそれぞれ支持片34を設けておくことによって、支持リング21の半径方向の寸法を小さくすることが可能になり、使用する発泡金属の量も少なくなる。

第2図は変形例に係るピストンの製造方法を示すものであって、この変形例においては、トップリング溝28の部分を補強するプリフォーム19の高さ方向の寸法を小さくするとともに、ピストン26の肩部に達しない寸法としている。そしてこのようなプリフォーム19を下型15の下側の段部37上にセットし、その上に可溶性中子20を設置するとともに、この可溶性中子20を支持リング21によって押えるようにしている。このような金型によって鑄造されるピストンにおいても、その鑄造時に可溶性中子20を押えるために支持ピンを必要としなくなる。従ってこのようなピストンにおいても、上記実施例と同様の作用効果を奏することが可能になる。

第3図は別の変形例のピストンの製造のための

止することが可能になる。また支持ピンが不要になることから、ピストン側に支持座や支持穴を設ける必要がなくなる。また支持ピンを用いないために、金型から取外されたピストンには、ピン穴が残らない。従ってピン穴をプラグによって塞ぐ必要がなくなり、部品および工数の面で有利になり、ピストンのコストの削減を図ることが可能になる。

ピンに代えて可溶性中子20を押えるための支持リング21は最終的にピストン26に鑄包まれた状態でピストン26内に残ることになる。すなわちこの支持リング21の無数の孔の部分にアルミニウム合金の溶湯が注入されて複合されることになる。この支持リング21は無機繊維や多孔質金属であってもよいが、多孔率を大きくしても可溶性中子20を保持する十分な強度を有する発泡金属成形体が好ましい。またその体積率はアルミニウム合金母材との複合を良好にし、複合後におけるその部分のアルミニウム合金の母材との材質の差を小さくするため7%以下であることが好ま

しい。また支持リング21の内周面の所定の位置、例えばその円周方向の4箇所にそれぞれ支持片34を設けておくことによって、支持リング21の半径方向の寸法を小さくすることが可能になり、使用する発泡金属の量も少なくなる。

第2図は変形例に係るピストンの製造方法を示すものであって、この変形例においては、トップリング溝28の部分を補強するプリフォーム19の高さ方向の寸法を小さくするとともに、ピストン26の肩部に達しない寸法としている。そしてこのようなプリフォーム19を下型15の下側の段部37上にセットし、その上に可溶性中子20を設置するとともに、この可溶性中子20を支持リング21によって押えるようにしている。このような金型によって鑄造されるピストンにおいても、その鑄造時に可溶性中子20を押えるために支持ピンを必要としなくなる。従ってこのようなピストンにおいても、上記実施例と同様の作用効果を奏することが可能になる。

なお支持リング21の形状は第6図の形状に限定されることなく、第7図および第8図に示す形状、あるいはこれに類似する形状であってもよい。

【発明の効果】

以上のように本発明は、金型によって保持される支持手段を設け、プリフォーム上に設置されている可溶性中子を支持手段によって支持して保持しながら加圧鋳造するようにしたものである。従ってこのような構成によれば、金型のパンチ型に支持ピンを設け、この支持ピンによって可溶性中子の浮きを防止することが不要になる。従って溶湯の圧力によって支持ピンが折れる事故を防止することが可能になるとともに、支持ピンを抜いた後にできる穴もなくなることから、穴をプラグで塞ぐ必要もなくなる。

また第2の発明は、支持手段を多孔性材料の成形体から成る支持リングとし、また第3の発明は発泡金属成形体によって支持リングを構成するとともに、この押圧リングをピストンに鋳包まれるようにしたものである。従ってこの支持リングの孔の部分に溶湯が注入されて確実に複合されることになり、後から支持リングを取外す必要がなくなる。

- 22・・・段部
- 25・・・アルミニウム合金の溶湯
- 26・・・ピストン
- 27・・・燃焼室
- 28・・・トップリング溝
- 31・・・冷却油注入口(円形孔)
- 32・・・冷却油注出口(円形孔)
- 33・・・冷却用空洞
- 34・・・支持片

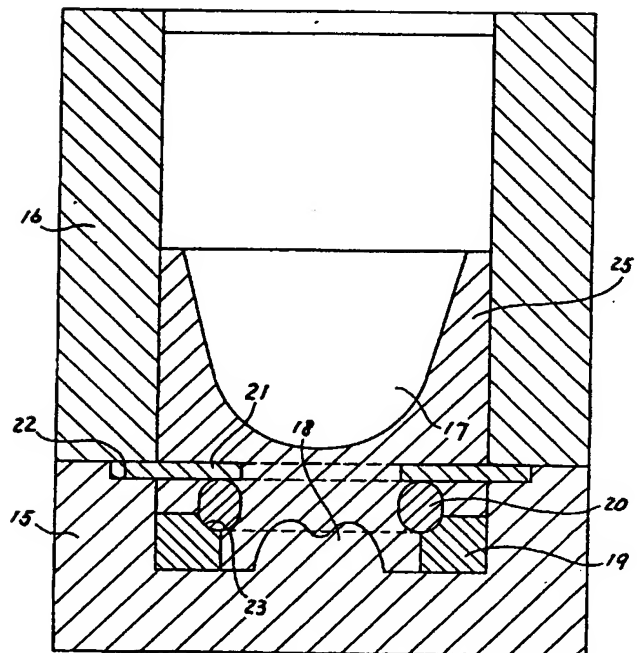
代理人 松 村 修

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に係る製造方法に用いられる金型の縦断面図、第2図および第3図は変形例の製造方法に用いられる金型の縦断面図、第4図は第1図に示す金型によって鋳造されたピストンの縦断面図、第5図は同底面図、第6図は可溶性中子を押える支持リングの外観斜視図、第7図は変形例の支持リングの外観斜視図、第8図は同縦断面図、9図は従来の方法によって製造されたピストンの横断面図、第10図および第11図は従来のピストンの製造方法を示す金型の縦断面図である。

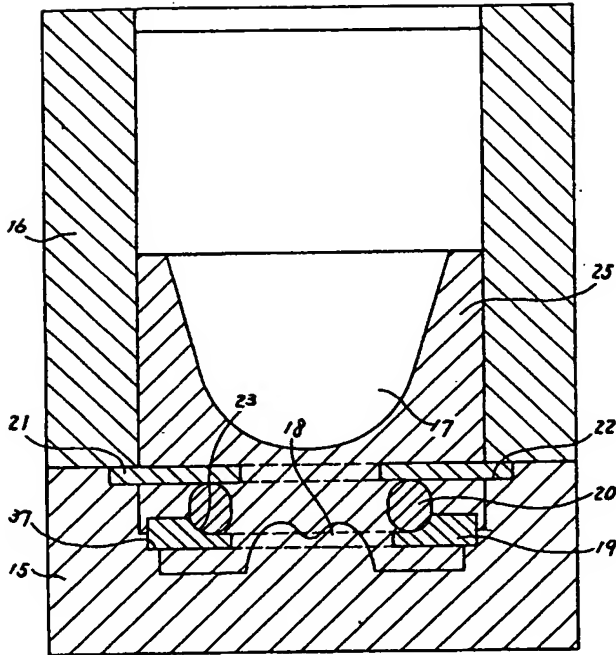
また図面中の主要な部分の名称はつぎの通りである。

- 15・・・下型
- 16・・・筒型
- 17・・・パンチ型
- 19・・・プリフォーム
- 20・・・可溶性中子
- 21・・・支持リング

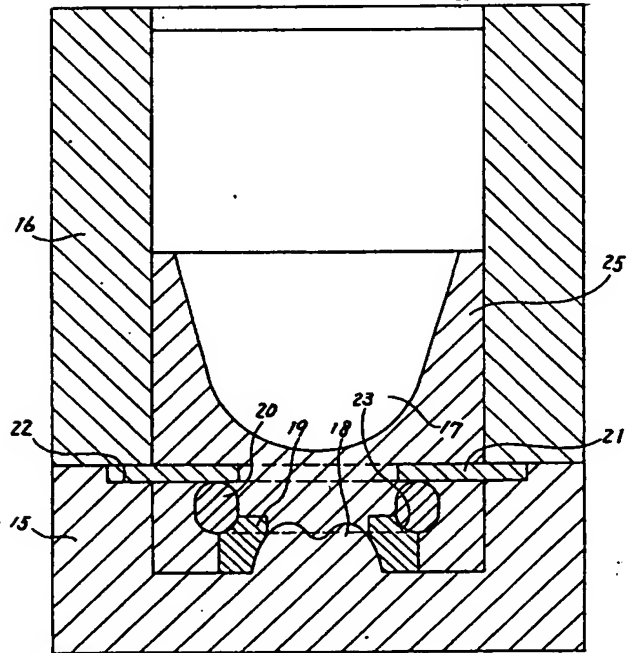


- | | |
|-----------------|----------------------|
| 15 ----- 下 型 | 20 ----- 可溶性中子 |
| 16 ----- 筒 型 | 21 ----- 支持リング |
| 17 ----- パンチ型 | 22 ----- 段 部 |
| 18 ----- 突 部 | 25 ----- アルミニウム合金の溶湯 |
| 19 ----- プリフォーム | |

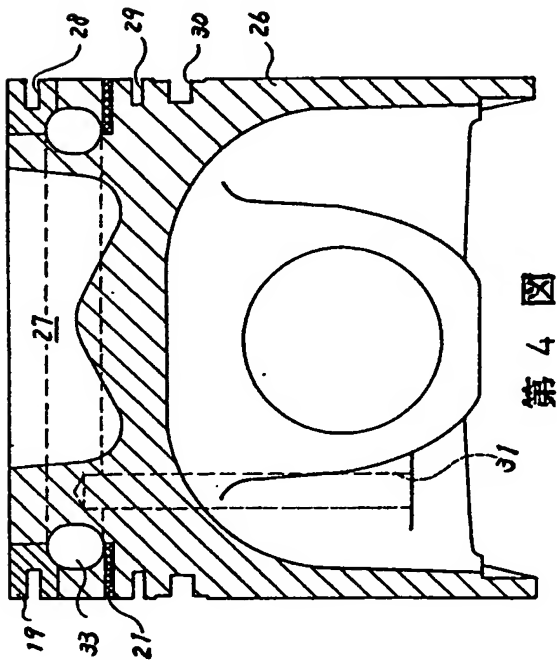
第 1 図



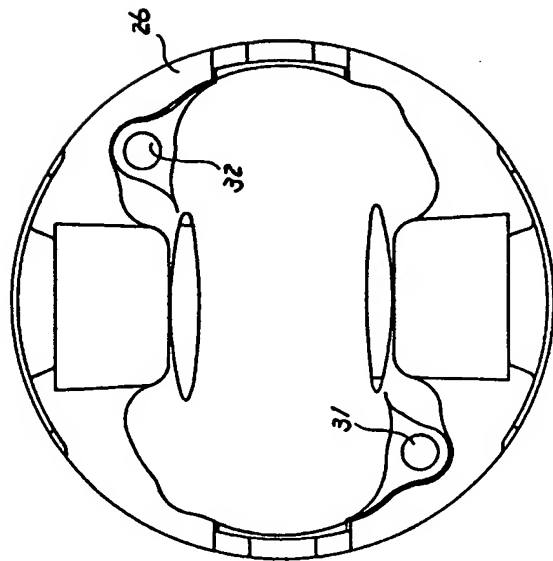
第 2 図



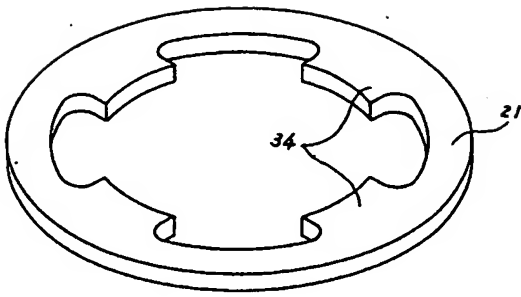
第 3 図



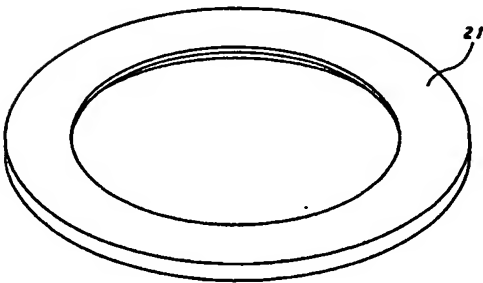
第 4 図



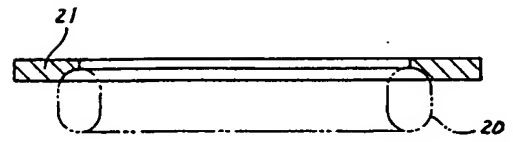
第 5 図



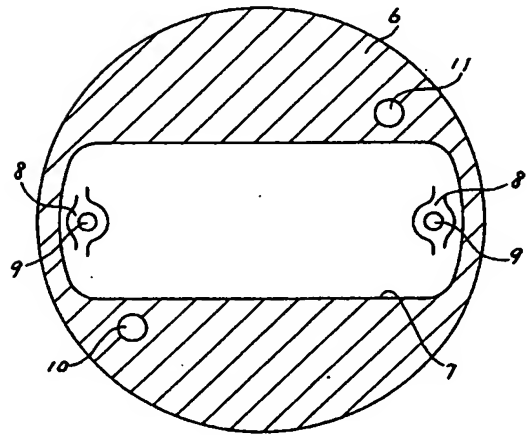
第 6 図



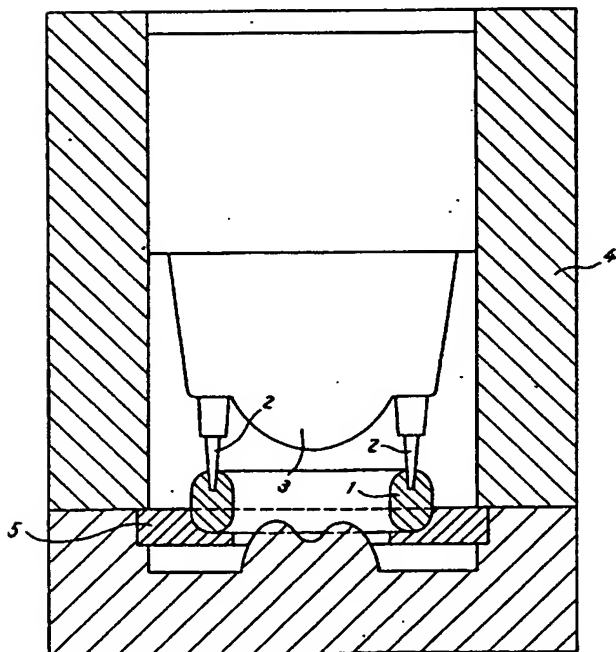
第 7 図



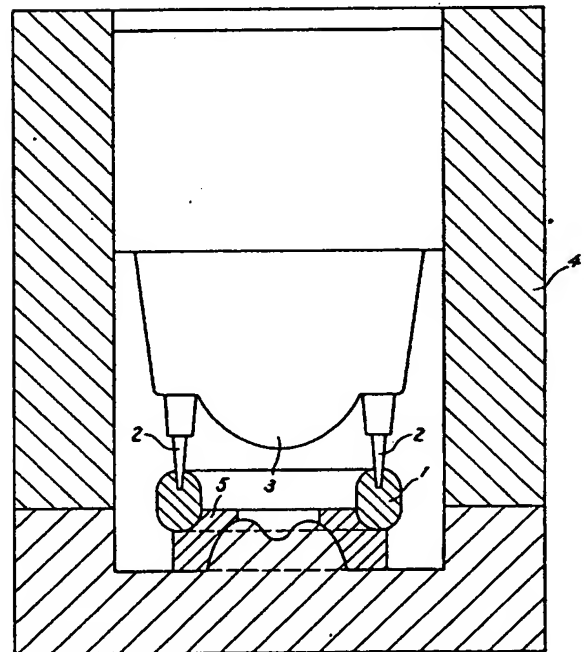
第 8 図



第 9 図



第 10 図



第 11 図